

HEAT EXCHANGER TUBE AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP2165875
Publication date: 1990-06-26
Inventor(s): HASHIZUME TOSHIAKI; others: 02
Applicant(s):: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE
Requested Patent: ☐ JP2165875
Application Number: JP19880317733 19881216
Priority Number(s):
IPC Classification: B23K13/02 ; F28F1/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To improve both characteristics of evaporation and condensation of the heat exchanger tube by forming many notches to cross mutually on fin parts and groove bottoms of inside grooves of the heat exchanger tube form vacancies.

CONSTITUTION:The plural fine inside grooves 11 are formed on the inside of the heat exchanger tube 1 and these inside grooves 11 are provided continuously on the tube inside and formed parallel or spirally with respect to the tube axis. Many notches 12 are formed on the inside of the heat exchanger tube 1 and the notches 12 are formed in the mutually different directions and formed parallel or so as to cross mutually on the fin parts 11a and the groove bottoms 11b of the inside grooves 11. Many vacancies are formed on the inside of the heat exchanger tube 1 by these notches 12. By this method, the heat exchanger tube excellent in both evaporating performance and condensing performance and moreover, having little variance on those is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

平2-165875

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月26日

B 23 K 13/02
F 28 F 1/40D 6441-4E
7380-3L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 伝熱管およびその製造方法

⑯ 特 願 昭63-317733

⑰ 出 願 昭63(1988)12月16日

⑱ 発 明 者 橋 爪 利 明 兵庫県尼崎市道意町7-6 古河電気工業株式会社大阪事業所内
 ⑱ 発 明 者 川 口 寛 兵庫県尼崎市道意町7-6 古河電気工業株式会社大阪事業所内
 ⑱ 発 明 者 山 本 孝 司 兵庫県尼崎市道意町7-6 古河電気工業株式会社大阪事業所内
 ⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 河野 茂夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

伝熱管およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に連続して形成された微細な多数の内面溝を有する伝熱管において、前記内面溝のフィン部や溝底部に、平行もしくは交差するように、互いに異なる方向をもつ多数の切込みを形成したことを特徴とする伝熱管。
- (2) 管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に、互いに平行な多数の溝を形成し、それらの溝に平行もしくは交差する互いに平行な他の多数の溝を1回以上形成することにより、管内面に多数の突起部または凹部を形成し、それらの突起部または凹部を潰しながら、管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に連続して内面溝を形成することにより、前記内面溝のフィン部や溝底部に、平行もしくは交差するように、互いに異なる方向をもつ多数の切込みを形成するようにした伝

熱管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、冷凍機用、空調機用等の熱交換器に用いられる伝熱管およびその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

一般に、冷凍機や空調機の熱交換器に用いられる伝熱管は、管内にフロン等の冷媒液を流し、熱交換を行わせるもので、熱交換器の高効率化や省エネルギー化の観点から内面溝付伝熱管の使用が多くなっている。この内面溝付伝熱管は、管内に微細な三角形や台形等の断面をもつ溝を、管軸に対して平行にもしくはらせん状に形成したのものであって、平滑管に比べて伝熱面積が増加することや、冷媒液を攪拌させる作用があるなどの利点があり、伝熱性能は大きく向上する。

近年、特に、空調機用熱交換器に対しては、高性能化や小型軽量化の要求が強く、ヒートポンプ式エアコンの普及もあいまって、伝熱管としては

高性能化がより一層要求されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の内面溝付伝熱管では、溝数、リード角、溝深さ、溝形状等種々の改良が行なわれているものの、性能向上にはおのずと限界があった。

一方、これらの要求に応えるために、従来の内面溝付伝熱管に代わって、管の内面に金属粉粒体を焼結して、多孔質層を形成した伝熱管が開発されている。

この伝熱管は、管内蒸発時に、形成されている多孔質層により核沸騰が促進されて、伝熱性能は大幅に向上するが、管内凝縮時に、凝縮した冷媒液が多孔質層内に滞留したり、ときには攪拌されずに管内表面に液膜を形成して、伝熱性能が向上しない場合があった。

また、この伝熱管は、製造工程が多いうえ、長尺物の加工においては、多孔質層を均一に形成することが困難なため、伝熱性能等にバラツキが発生するなどの欠点があった。

部を潰しながら、管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に連続して内面溝を形成することにより、前記内面溝のフィン部や溝底部に、平行もしくは交差するように、互いに異なる方向をもつ多数の切込みを形成する構成としてある。

(作用)

本発明による伝熱管は、多数の切込みによって空孔部ができるので、従来の内面溝付伝熱管に比較して、冷媒液の蒸発時の核沸騰を大幅に向上させることができる。これは、多孔質層を形成した伝熱管と略同等の蒸発性能となる。

また、管内凝縮時においては、基本的には、内面溝が形成されているため、凝縮した冷媒液は速度に攪拌されて、液膜を形成することがなく、空孔部によりさらに攪拌され、従来の内面溝付伝熱管に比較して凝縮性能が向上する。

さらに、本発明による伝熱管の製造方法は、基本的には、従来の内面溝付伝熱管の製造時の溝加工を複数回繰り返すだけで、略同じ装置を使用して、長尺物の加工もバラツキ無しに製造できるよ

本発明の目的は、蒸発性能、凝縮性能がともによく、しかもそれらのバラツキの少ない伝熱管を提供することである。

さらに他の目的は、そのような伝熱管を長尺に容易に加工できる伝熱管の製造方法を提供することである。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するために、本発明による伝熱管は、管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に連続して形成された微細な多数の内面溝を有する伝熱管において、前記内面溝のフィン部や溝底部に、平行もしくは交差するように、互いに異なる方向をもつ多数の切込みを形成する構成としてある。

また、本発明による伝熱管の製造方法は、管内面の管軸に対して平行にもしくはらせん状に、互いに平行な多数の溝を形成し、それらの溝に平行もしくは交差する互いに平行な他の多数の溝を1回以上形成することにより、管内面に多数の突起部または凹部を形成し、それらの突起部または凹

うになった。

(実施例)

以下、図面等を参照して、実施例につき、本発明を詳細に説明する。

第1図は、本発明による伝熱管の実施例を示した図であって、第1A図は伝熱管の内面を展開して示した図、第1B図は伝熱管の一部を拡大して示した断面図である。

伝熱管1は、その内面に複数の微細な内面溝11が形成されている。この内面溝11は、管内面に連続して設けられており、管軸に対して平行にもしくはらせん状に形成されている。

この伝熱管1の内面には、多数本の切込み12が形成されている。切込み12は、互いに異なる方向に形成されており、内面溝11のフィン部11aや溝底部11bに、互いに平行にもしくは交差するように形成されている。この切込み12により、伝熱管1の内面に多数の空孔部が形成される。

第2図は、本発明による伝熱管の製造方法の実

施例を説明するための図である。

伝熱管1は、銅管等の素管10を用いて、製造装置2により製造することができる。

製造装置2は、素管10の外側に配置され素管10の径を絞る縮径ダイス21と、素管10の内側に縮径ダイス21に対向して設けられたフローティングプラグ22と、そのフローティングプラグ22に連結棒23により素管10内の一定の位置に保持された第1～第3溝付プラグ24～26と、素管10の外側の第1～第3溝付プラグ24～26に対向する位置に配置され公転しながら素管10を縮径加工する第1～第3転造ローラ27～29とから構成されている。

まず、第1溝付プラグ24と第1転造ローラ27および第2溝付プラグ25と第2転造ローラ28とにより、素管10内に微細な多数の略四角錐や鋸刃状の突起を形成する。次に、第3溝付プラグ26と第3転造ローラ29とにより、内面溝11を形成する。

ここで、第3溝付プラグ26を用いて、内面溝

のように、内面溝11のフィン部11aおよび溝底部11bに多数の切込み12が交差するように形成されていた。

第3図、第4図は、本発明による伝熱管の実施例の管内蒸発性能、管内凝縮性能をそれぞれ示した図である。

製造した伝熱管1は、二重管式熱交換器を用いて伝熱測定した。本発明による内面溝付伝熱管の特性(A)は、第3図、第4図に示すように、従来の内面溝付伝熱管の特性(B)に比較して、管内蒸発性能で約100%、管内凝縮性能で約70%程度性能が向上した。

この伝熱測定で使用した従来の内面溝付伝熱管は、外径φ9.53mm、溝数60、リード角18度、溝深さ0.20mmのものを用いた。

第5図は、本発明による伝熱管の製造方法の他の実施例を説明するための図である。

第2図に示した製造装置は、素管10を転造する例を示したが、この実施例では、帯板30を用いて、製造装置4により伝熱管3を製造したもの

11を形成する。次に、前工程までに形成されている略四角錐や鋸刃状の突起を押し潰すようにして、内面溝11を主として形成するようにする。このため、内面溝11によって成形されるフィン部11aや溝底部11bに、略四角錐や鋸刃状の突起が押し潰された形で、平行もしくは交差した切込み12が形成され、そこに多数の空孔部が形成される。

この実施例では、第1溝付プラグ24として、溝数90、リード角28度(右ねじり)、溝深さ0.15mmのものを用い、第2溝付プラグ25として、溝数80、リード角20度(左ねじり)、溝深さ0.10mmのものを用い、第3溝付プラグ26として、溝数60、リード角18度(右ねじり)、溝深さ0.20mmのものを用い、素管10として銅管を用いて溝加工した結果、溝数60、リード角18度(右ねじり)、溝深さ0.20mmの内面溝11を得た。その後、図示しない空引きダイスを通して、外径φ9.53mmの伝熱管1を得た。得られた伝熱管1の内面には、第1図に示

である。

帯板30は、らせん状の溝を有する第1溝付ローラ41とフラットローラ44および第2溝付ローラ42とフラットローラ45とにより、帯板30の片面に微細な多数の略四角錐や鋸刃状の突起を形成する。次に、第3溝付ローラ43とフラットローラ46とにより、内面溝31を形成する。このとき、第3溝付ローラ43では、内面溝31を形成するときに、前工程までに形成されている略四角錐や鋸刃状の突起を押し潰すようにして、内面溝31を形成する。

次に、成形ローラ群47a～47hにより、管状に成形し、続いて誘導コイル48により高周波誘導溶接を施したのち、スクイズロール49a、49bを通して、伝熱管3を製造した。得られた伝熱管3には、第1図と同様に、内面溝31に多数の切込み32が形成されていた。

以上説明した実施例にとらわれることなく、種々の変形を施すことができる。

ここで説明した実施例では、2回の溝加工によ

製造装置による溝加工してもよい。

(発明の効果)

以上詳しく説明したように、本発明によれば、伝熱管の内面溝のフィン部や溝底部に、交差する切込みを多数入れ、空孔を形成するようにしたので、蒸発、凝縮の両特性を大幅に向上させることができた。従って、ヒートポンプタイプの伝熱管として、好適に使用できる。

また、製造方法は、従来の内面溝付伝熱管と略同様にして製造できるので、容易に長尺物の加工が行えるなど、工業上極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による伝熱管の実施例を示した図であって、第1A図は伝熱管の内面を展開して示した図、第1B図は伝熱管の一部を拡大して示した断面図である。

第2図は、本発明による伝熱管の製造方法の実施例を説明するための図である。

第3図、第4図は、本発明による伝熱管の実施例の管内蒸発性能、管内凝縮性能をそれぞれ示し

り、略四角錐状の切込み状の突起を形成するようにしたが、2回目の溝加工で内面溝が形成されるようにしてもよい。

また、2回目の溝加工後の管内形状は、いかなる形状であってもよく、内面溝を主として形成する溝加工のときに、2回目までの溝加工後に形成された突起部もしくは溝部等を押し潰してしまうようにすればよい。そして、1回目と2回目の溝加工によるそれぞれの溝の形状(溝数、リード角、溝深さ等)を適宜選択することにより、第1図に示すような管内面に平行もしくは交差するような切込みが入り、それらが多数の空孔部を形成するようになればよい。

また、この実施例では、3回の溝加工により内面溝を形成した例を説明したが、溝加工の回数は3回に限らず、4回、5回またはそれ以上でもよく、最終の溝加工時に、内面溝を加工して多重交差の切込みを形成するようにしてもよい。

なお、第5図に示したローラ群47a~47hを用いて帯板を管加工したのち、第2図に示した

た図である。

第5図は、本発明による伝熱管の製造方法の他の実施例を説明するための図である。

- 1…伝熱管
- 11…内面溝
- 11a…フィン部 11b…溝底部
- 12…切込み
- 2…製造装置
- 21…縮径ダイス
- 22…フローティングブラグ
- 23…連結棒
- 24~26…第1~第3溝付ブラグ
- 27~29…第1~第3転造ローラ
- 3…伝熱管
- 31…内面溝 32…切込み
- 4…製造装置
- 41~43…第1~第3溝付ローラ
- 44~46…フラットローラ
- 47a~47h…成形ローラ群
- 48…誘導コイル

49a, 49b…スクイズロール

出願人代理人 弁理士 河野茂夫

代理人 弁理士 鎌田久男



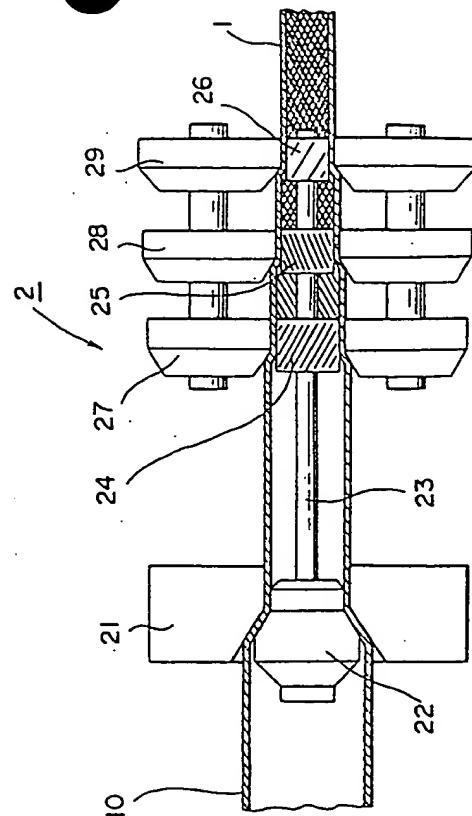
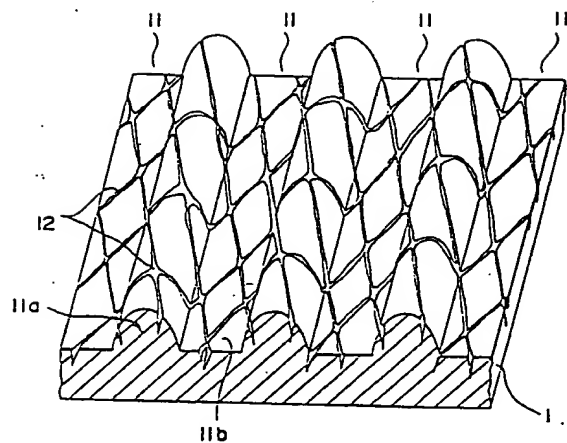
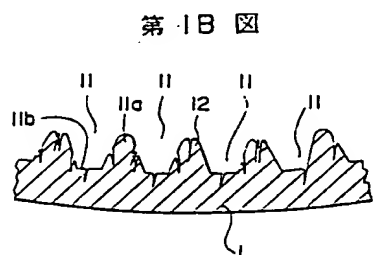


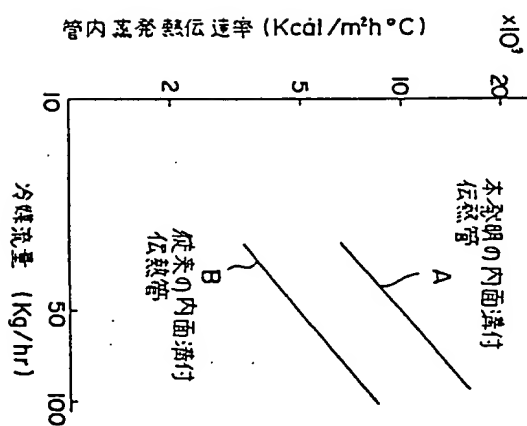
図 2 第 2



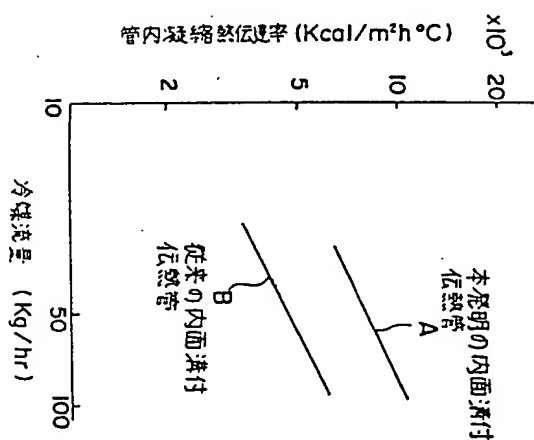
第 1 図



第 1 B 図

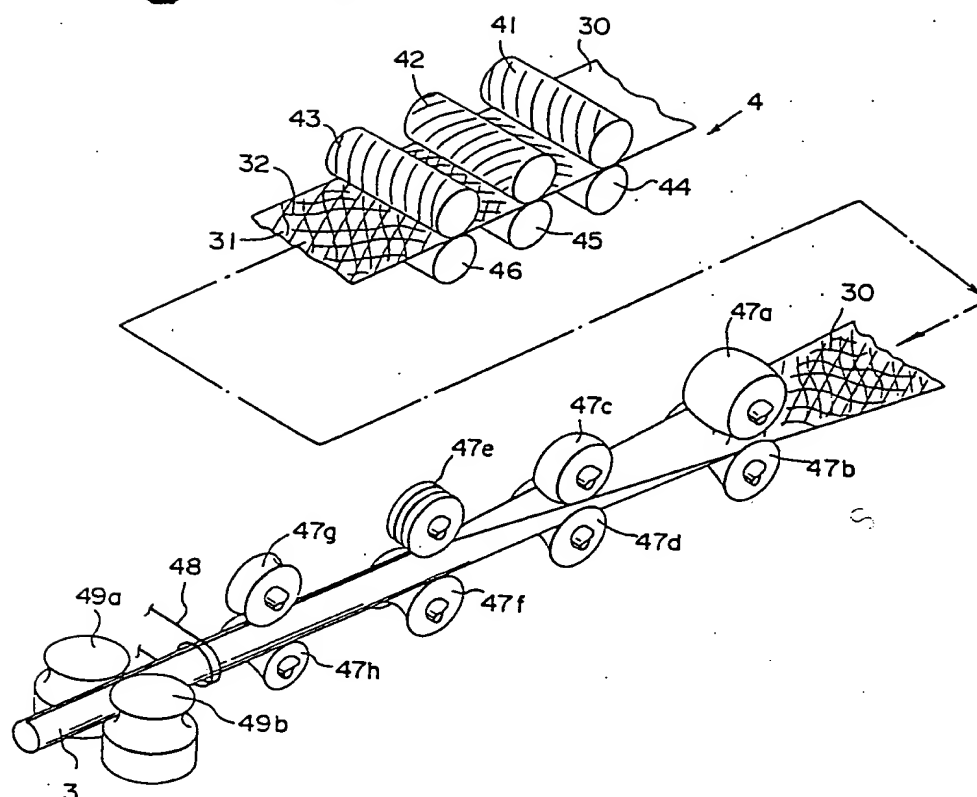


第 3 図



第 4 図

第 5 図



手続補正書 (自発)

平成2年1月23日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 昭和63年特許願第317733号

2. 発明の名称 伝熱管およびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

名 称 (529) 古河電気工業株式会社

代表者 友松建吾

5. 代理人

住 所 〒170 東京都豊島区東池袋1-48-10

25 山京ビル 610号 ☎03-982-9660

氏 名 (7428) 弁理士 河野 茂夫

住 所 同 所

氏 名 (9257) 弁理士 鎌田 久男

6. 補正命令の日付 自 発

7. 補正の対象 明細書(第13頁第1行目から第20行目まで)
および図面(第5図)。

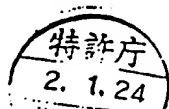
8. 補正の内容 別紙のとおり。

た図である。

第5図は、本発明による伝熱管の製造方法の他の実施例を説明するための図である。

- 1...伝熱管 1.0...素管
1.1...内面溝 1.1a...フィン部 1.1b...溝底部
1.2...切込み
2...製造装置
2.1...縮径ダイス
2.2...フローティングプラグ
2.3...連結棒
2.4~2.6...第1~第3溝付プラグ
2.7~2.9...第1~第3転造ローラ
3...伝熱管 3.0...帯板
3.1...内面溝 3.2...切込み
4...製造装置
4.1~4.3...第1~第3溝付ローラ
4.4~4.6...フラットローラ
4.7a~4.7h...成形ローラ群
4.8...誘導コイル

方式 (特)



第 5 図

